# 熊本市中心市街地の暑熱環境調査に関する研究

崇城大学工学部環境建設工学科　0315045　永友久通

## 1.　はじめに

近年、全国的に都市のヒートアイランド現象が顕著になり熱環境が悪化している。特に、夏場の日中気温が年々高くなり、熱中症など人体に悪影響が及ぶ危険性も出ている。このような背景を踏まえて本研究では、熱環境的に人が快適に過ごせる空間を確保・創造するための基礎的な微気候の情報収集を目的として検討を行った。熊本市中心市街地を具体的な解析対象として日向、日陰、アーケード内の調査を行い、考察した。

## 2.　調査概要

測定日時は、8 月 4、21、23、25、29 日の 9、12、15、18 時である。計測には暑熱環境計（京都電子工業株式会社製 WBGT-113）を用いた。図-1 に示す熊本市中心市街地の測点 A1~A15 を徒歩で回り WBGT、気温、相対湿度、黒球温度を測定した。

WBGT は暑熱環境を表す指標で次式で定義される[1]。

屋外：WBGT＝0.7Tnw＋0.2Tg＋0.1Ta　　(1)

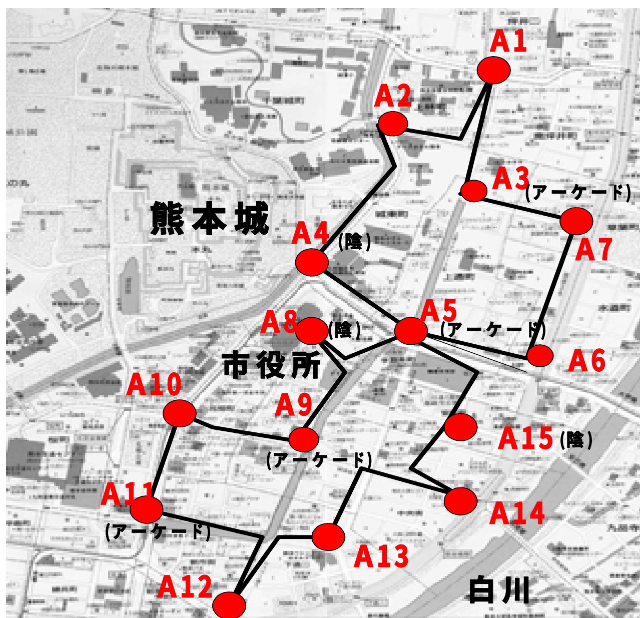



図-1　熊本市中心市街地の観測点

表-1　暑熱環境指標 WBGT と作業環境[1]

| WBGT | （許容） | 作業強度 |
|---|---|---|
| 32.5 | 極軽作業 | （RMR~1） |
| 30.5 | 軽作業 | （RMR~2） |
| 29.0 | 中等度作業 | （RMR~3） |
| 27.5 | 中等度作業 | （RMR~4） |
| 26.5 | 重作業 | （RMR~5） |

屋内：WBGT＝0.7Tnw＋0.3Tg　　(2)

ただし、WBGT：湿球黒球温度（℃）、Tnw：湿球温度（℃）、Ta：乾球温度（℃）、Tg：黒球温度（℃）

この数値から暑熱環境は表-1 のように分類される。

## 3.　調査結果

全体的に日中最高気温は各地点 5 日間の平均が約 32~36℃である。日陰の気温を日向と比較すると約 3~4℃低く、アーケードは約 5℃低い。次に、中心市街地は比較的大きな道路（通町筋）で南北に分かれているので両地域（上通りと下通り）を個別に見てみた。

(1)上通り・並木坂（A1~A7）

図-2 に気温、図-3 に WBGT を示す。12 時の日向 A1、A2、A6、A7 の気温を比較すると A6 が 35.9℃と高く、A2 が 34.6℃と低い。A6 は交通量の多い道路に面していて日陰が少なくアスファルトに覆われているため気温が高くなったものと思われる。WBGT でも同じ傾向が見られた。一方、日陰 A4 は 33.4℃で、日向の中で最低の A2 よりも 1.2℃低い。また、アーケード内の A5 は 32℃で、さらに 1.4℃低い。

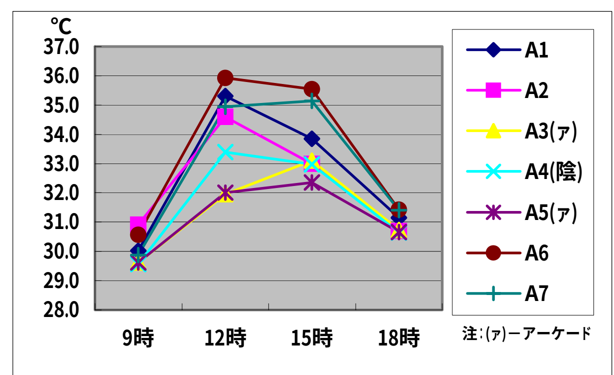



図-2　上通り周辺の気温（5 日間の平均）

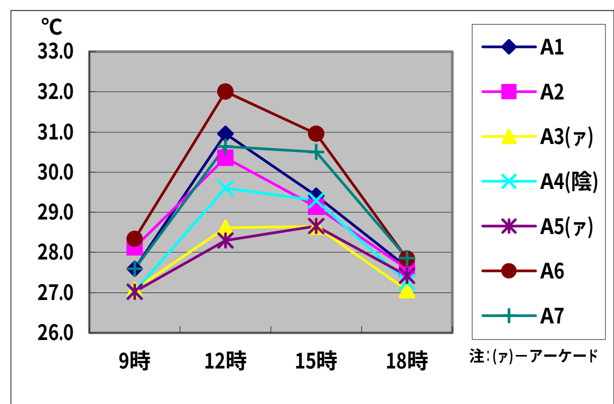



図-3　上通り周辺の WBGT（5 日間の平均）

(2)下通り・新市街・シャワー通り（A8~A15）

図-4 に気温、図-5 に WBGT を示す。12 時の日向 A10、A12、A13、A14 の気温を比較すると、A13 が 35.3℃と高く、A12 が 32.4℃低い。A13 は日陰が少なく、建物による熱の反射で気温が高くなったためと思われる。WBGT も気温と似た傾向である。日陰 A8 は 31.5℃で、日向で最低の A12 よりも 0.9℃低い。また、アーケード内の A9 は 31.4℃で、さらに 0.1℃低い。

上通りと比較すると、12 時では下通りの方が上通りより 1.3℃低く、WBGT では下通りが 0.9℃低かった。

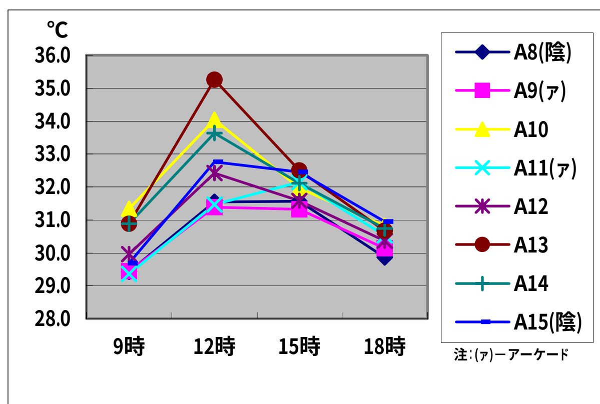



図-4　下通り周辺の気温（5 日間の平均）

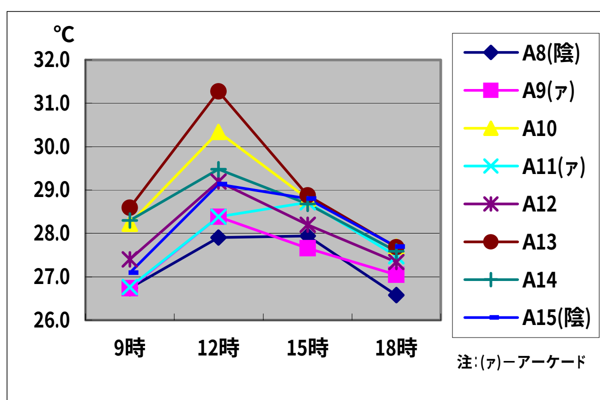



図-5　下通り周辺の WBGT（5 日間の平均）

## 4.　衛星画像による被覆状況

熊本市中心市街地の IKONOS データ（撮影日時：2002 年 5 月 27 日 2：09GMT、8 ビット／画素、RBG バンド）から各測点の周辺 100m×100m をとり、市販の画像ソフトで色付けし、衛星画像解析ソフトを用いてクラスタリング分類を行った（図 6）。

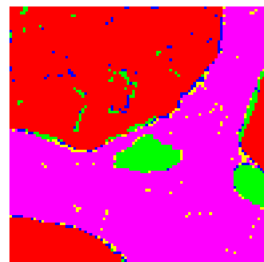
測定地点周辺の被覆割合を表-2 にまとめる。日向 A6 は道路が 51%と割合が高い。A6 は観測温度も高く、良く対応しているといえる。一方、日陰 A8 は建造物が 90%と割合が高い。このため日陰が多くなり、温度変化が激しくない観測結果と対応しているものと思われる。同じ条件である日向で、道路や建造物が多い測定地点では総じて高温になっていることが確認できる。



(a)IKONOS 画像



(b)画像ソフトによる色付け



(c)クラスタリング分析結果

図-6　測定点の IKONOS 衛星画像処理（A6 のみ示す）

表-2　観測地点周辺の被覆割合

| | | 被覆割合(%) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 観測地点 | 地点の説明 | 緑地 | 道路 | 水域 | 建造物 |
| A1 | 並木坂奥 | 0 | 33 | 0 | 67 |
| A2 | アークホテル熊本横 | 12 | 36 | 9 | 43 |
| A3(ァ) | 上通り肥後銀行前 | 0 | 12 | 0 | 88 |
| A4(陰) | 郵政局前 | 14 | 54 | 6 | 26 |
| A5(ァ) | ビプレス広場 | 0 | 21 | 0 | 79 |
| A6 | 水道町交差点 | 6 | 51 | 0 | 43 |
| A7 | 水道町 SS 前 | 9 | 40 | 0 | 51 |
| A8(陰) | ダイエー裏 | 0 | 10 | 0 | 90 |
| A9(ァ) | 銀座通り交差点 | 0 | 19 | 0 | 81 |
| A10 | 崇城大学専門学校横 | 8 | 43 | 0 | 49 |
| A11(ァ) | 新市街市電停前 | 4 | 40 | 0 | 56 |
| A12 | シャワー通り奥 | 10 | 50 | 0 | 40 |
| A13 | ワシントンホテル前 | 0 | 48 | 0 | 52 |
| A14 | 銀座橋前 | 6 | 59 | 0 | 35 |
| A15(陰) | 鶴屋 P 横 | 11 | 29 | 0 | 60 |

## 5.　おわりに

本研究では、熊本市中心市街地の夏場の暑熱環境を測定し、周辺の被覆割合と比較・検討した。同じ日向でも周辺状況において暑熱環境が異なることを確認できた。また、日陰では日向と比較して約 3~4℃、アーケード内は約 5℃低いことが確認できた。

《参考文献》

1)京都電子工業：WBGT-113 熱中症指標計取扱説明書

謝辞：IKONOS データは、東京大学古米弘明教授との共同研究として使用しました。記して感謝致します。